

脳卒中患者における患側下肢荷重率から見た 右片麻痺と左片麻痺の差異

山田和政^{*1}, 岸本泰樹^{*2}, 山田 恵^{*3}

^{*1}理学療法専攻 ^{*2}老人保健施設 寺田ガーデン ^{*3}訪問看護ステーション ブルーポピー

研究プロジェクト名

障害者の生活支援「片麻痺患者のバランス機能に関する基礎的研究」

要旨

本研究の目的は、健常者の安静立位時における両下肢荷重率を比較して、右下肢と左下肢の役割分担について確認し、脳卒中片麻痺患者を対象に、安静立位時、前方および患側方リーチ時における両下肢荷重率を測定・比較して、右片麻痺と左片麻痺の差異について検討することであった。結果、健常者において安静立位時の両下肢荷重率は左下肢が高く、右足と左足の役割分担が確認された。脳卒中患者においては麻痺側に関係なく、片麻痺という障害特性から健側下肢に依存した体重分配であった。前方リーチ距離と患側下肢荷重率との関連性では、右片麻痺群では相関を認めたのに対して左片麻痺群では相関を認めなかった。結論として、人間は、右足と左足にそれぞれの役割分担を有しているため、脳卒中患者を対象とした研究においては、患側と健側の区別のみでなく、右片麻痺と左片麻痺の区別も考慮する必要があると言える。

Key Words : 脳卒中片麻痺患者, 患側下肢荷重率, 麻痺側差異

【はじめに】

人間の正常運動機能には、利き手に代表される一側優位性が存在し¹⁾、一見して左右対称に見える下肢においても軸足・利き足といった機能面での非対称性が報告されている²⁾。このように本来、異なる役割を有する右足と左足でありながら、脳卒中片麻痺患者においては、その多くが健側と患側で区別され、右片麻痺と左片麻痺といった麻痺側を区別した研究・報告は極めて少ない。

そこで今回、健常者の安静立位時、前方リーチ時および側方リーチ時における両下肢荷重率を比較して、右下肢と左下肢の役割分担について確認した。その上で、脳卒中片麻痺患者を対象に、安静立位時、前方および患側方リーチ時における両下肢荷重率を測定・比較して、右片麻痺と左片麻痺の差異について検討した。

【対象】

健常者 12 名 (健常群), 脳卒中右片麻痺患者 13 名 (右片麻痺群) および脳卒中左片麻痺患者 14 名 (左片麻痺群) の計 39 名を対象とした。脳卒中片麻痺患者については, 1) 発症 6 か月以上を経過していること, 2) 下肢ブルンストロームステージがⅣ～Ⅵであること, 3) 下肢の深部感覚障害がないかあっても軽度であること, 4) 痛みがなく肩関節屈曲 90 度以上の可動域を有していること, 5) 歩行が自立していること, 6) 言語理解を含め高次脳機能に問題がないことを条件とした。尚, 対象者には, あらかじめ本研究の主旨を十分に説明し, 同意の得られた者のみとした。表 1・2 に対象者の内訳を示す。

表 1 対象者の内訳

	健常群 (n=12)	右片麻痺群 (n=13)	左片麻痺群 (n=14)
性別	男性 9 / 女性 3	男性 5 / 女性 8	男性 4 / 女性 10
年齢	62.9 ± 5.0 歳	71.7 ± 13.3 歳	71.6 ± 14.4 歳
身長	162.4 ± 8.2 cm	155.2 ± 12.7 cm	152.1 ± 8.4 cm
体重	61.2 ± 11.2 Kg	54.4 ± 14.8 Kg	52.2 ± 8.8 Kg
利き手・利き足	すべて右	すべて右	すべて右
疾患		脳出血 4 / 脳梗塞 9	脳出血 3 / 脳梗塞 11
発症期間		31.2 ± 22.6 か月	32.6 ± 24.7 か月

※片麻痺両群間においていずれの項目にも有意差は認められず。

表 2 Br-Stage と要介護度

Br-Stage	右片麻痺群						左片麻痺群					
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
下肢				4	2	7				3	5	6
上肢		1	1	2	1	8		1	0	5	1	7
手指		1	1	2	2	7		1	0	3	2	8
要介護度	支援 1	支援 2	介護 1	介護 2	介護 3	介護 4	支援 1	支援 2	介護 1	介護 2	介護 3	介護 4
	0	2	6	4	1	0	1	1	7	3	2	0

【方法】

測定項目は 5 つとした。健常群, 片麻痺両群ともに, ①安静立位時の両下肢荷重率, ②前方最大リーチ時のリーチ距離, ③両下肢荷重率を測定した。また, 健常群では右方および左方最大リーチ時の, 片麻痺両群では患側方最大リーチ時の④リーチ距離, ⑤両下肢荷重率をそれぞれ測定した。

両下肢荷重率の測定には重心動揺計 (アニマ社製) を, リーチ距離の測定にはリーチ計測器 (酒井医療社製) を使用した。

1. 安静立位時の両下肢荷重率の測定方法

2 枚の force plate 上に右足と左足をそれぞれ乗せ、肩幅に開脚した安静立位時の両下肢荷重率をサンプリングタイム 1/60 秒にて 3 秒間測定し、その平均値を算出した。

2. 前方最大リーチ時のリーチ距離および両下肢荷重率の測定方法

2 枚の force plate 上に右足と左足をそれぞれ乗せ、肩幅に開脚した安静立位にて両手を組んで両肩関節 90 度屈曲位とし、その指先位置にリーチ計測器バーをセットした。そこから最大限前方向へリーチさせた際のバーの動いた距離を 5 mm 単位で測定するとともに、両下肢荷重率をサンプリングタイム 1/60 秒にて 3 秒間測定し、その平均値を算出した。測定回数は 2 回とし、良値のリーチ距離とその際の両下肢荷重率を代表値とした。

3. 側方最大リーチ時のリーチ距離および両下肢荷重率の測定方法

2 枚の force plate 上に右足と左足をそれぞれ乗せ、肩幅に開脚した安静立位にて両腕を胸の前で組み、健常群では左右の肩の位置に、片麻痺両群では患側の肩の位置にリーチ計測器バーをセットした。そこから最大限右方および左方もしくは患側方へリーチさせた際のバーの動いた距離を 5 mm 単位で測定するとともに、両下肢荷重率をサンプリングタイム 1/60 秒にて 3 秒間測定し、その平均値を算出した。測定回数は 2 回とし、良値のリーチ距離とその際の両下肢荷重率を代表値とした。尚、側方リーチの方法として、リーチ側下肢への体重移動を誘発するために、可能な限り、骨盤の側方移動を伴っての体幹の側屈とした。

【データ解析および統計処理】

リーチテストとして広く用いられている Functional Reach Test (FRT) や Lateral Reach Test (LRT) におけるリーチ距離と身長との関連性が数多く検討されているも、その見解は一致していない³⁻⁶⁾。本研究では FRT, LRT を用いてはいないものの、理論的には身長の低い者と高い者が同程度の前方傾斜をすれば、身長の高い者ほどより遠くへリーチできると考えられる。そのためリーチ距離については、実測値のリーチ距離(実測リーチ距離)と身長で補正(実測リーチ距離 ÷ 身長 × 100)したリーチ距離(補正リーチ距離)の両値をデータとして使用した。

健常群における両下肢荷重率、右方と左方リーチ距離および右方と左方リーチ側下肢荷重率、片麻痺各群内における両下肢荷重率については paired t-test を用いて比較した。片麻痺両群間でのリーチ距離および患側下肢荷重率については unpaired t-test を用いて比較した。また、健常群におけるリーチ距離とリーチ側下肢荷重率との関連性、片麻痺各群内におけるリーチ距離と患側下肢荷重移動率との関連性については Pearson's product-moment correlation coefficient を算出した。尚、統計学的危険率は $p < 0.05$ とした。

【結果】

1. 健常群について

両下肢荷重率は、安静立位時では左下肢の荷重率が、右方および左方リーチ時ではともにリー

チ側下肢の荷重率が高く、いずれも有意差を認めた(表3)。前方リーチ時では左下肢の荷重率が高かったものの、有意差を認めなかった(表3)。実測リーチ距離および補正リーチ距離は、右方・左方リーチ間で有意差を認めなかった。また、右方・左方リーチ側下肢荷重率間においても有意差を認めなかった。実測リーチ距離とリーチ側下肢荷重率、補正リーチ距離とリーチ側下肢荷重率との関連性は、どちらも前方リーチ時を除く右方および左方リーチ時で、相関係数が0.609～0.645と高い相関を認めた(表4)。

表3 健常群における両下肢荷重率の比較

	右下肢	左下肢	
安静立位時	48.5±1.6%	51.5±1.6%	p<0.01
前方リーチ時	48.0±9.6%	52.0±9.6%	ns
右方リーチ時	78.5±8.8%	21.5±8.8%	p<0.001
左方リーチ時	23.9±7.1%	76.1±7.1%	p<0.001

表4 リーチ距離とリーチ側下肢荷重率との相関

	健常群		右片麻痺群		左片麻痺群	
前方リーチ時	-0.346 (-0.188)	ns	-0.776 (-0.776)	p<0.005	-0.130 (-0.098)	ns
右方リーチ時	0.609 (0.615)	p<0.05	0.796 (0.803)	p<0.001		
左方リーチ時	0.645 (0.639)	p<0.05			0.573 (0.568)	p<0.05

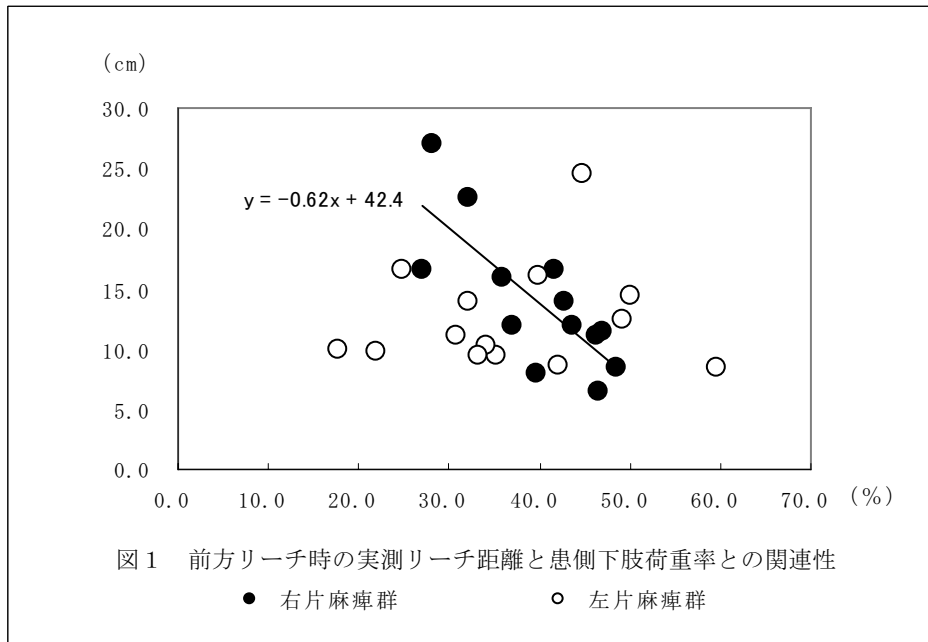
※()はリーチ距離を身長で正規化(リーチ距離/身長×100)した場合

2. 片麻痺群について

両下肢荷重率は、各群とも安静立位時、前方リーチ時では健側下肢荷重率が、患側方リーチ時では患側下肢荷重率が高く、いずれも有意差を認めた(表5)。実測リーチ距離と患側下肢荷重率、補正リーチ距離と患側下肢荷重率との関連性は、どちらも左片麻痺群の前方リーチ時を除くその他のリーチ時で、相関係数(絶対値)が0.568～0.803と高い相関を認めた(表4・図1)。両群間での実測リーチ距離、補正リーチ距離は、前方リーチ時、患側方リーチ時とも有意差を認めなかった。患側下肢荷重率については、安静立位時、前方リーチ時、患側方リーチ時とも右片麻痺群が高かったものの、いずれも有意差を認めなかった。

表5 片麻痺各群内における両下肢荷重率の比較

	右片麻痺群			左片麻痺群		
	患側下肢	健側下肢		患側下肢	健側下肢	
安静立位時	41.5±7.9%	58.5±7.9%	p<0.01	39.3±9.5%	60.7±9.5%	p<0.01
前方リーチ時	39.7±7.2%	60.3±7.2%	p<0.001	36.8±1.6%	63.2±1.6%	p<0.001
患側リーチ時	66.0±9.4%	34.0±9.4%	p<0.001	60.4±2.4%	39.6±2.4%	p<0.01



【考察】

リーチ距離と身長との関連性が明らかとされていないことから、本研究では実測リーチ距離と補正リーチ距離の2つのデータを使用した。だが、どちらのデータを使用した場合でも、結果に違いが見られなかったことから、ここでは2つのデータを区別することなく「リーチ距離」と表現する。

健常群において安静立位時の両下肢荷重率は左下肢が高く、先行研究⁷⁾と同結果を認め、右足と左足の役割分担が確認された。側方リーチ時では、可能な限り、骨盤の側方移動を伴っての体幹の側屈によるリーチ方法としたことで、リーチ側下肢へ体重が移動し、右方および左方リーチともリーチ側下肢の荷重率が高かった。但し、両リーチ側下肢荷重率間には違いを認めなかった。右方および左方リーチ距離とリーチ側下肢荷重率には相関が認められた。Brauer ら⁶⁾は健常者を対象とした側方リーチ動作における重心(体重)移動とリーチ距離との関連性について報告しており、本研究結果を支持するものといえる。前方リーチ時では、左下肢荷重率が高かったものの、有意差は認められなかった。これは前方リーチ動作が両手を組んでの左右対称的な動きであったことから極端に左右不均等な体重分配を必要としないことが考えられた。そのためリーチ距離と下肢荷重率との相関が認められなかったことも当然といえる。

これら健常群の結果を踏まえて、片麻痺群について考察した。

片麻痺各群とも安静立位時の両下肢荷重率は健側下肢が高く、健常群と異なり、健側下肢に依存するといった片麻痺の障害特性を認めた。患側方リーチ時では、各群とも患側(リーチ側)下肢の荷重率が高かった。これは、健常群と同様に、半ば強制的に患側(リーチ側)下肢へ体重が移動するリーチ方法であったこと、両群対象者とも歩行自立者であり、麻痺側下肢への体重移動・支持が可能なレベルであったことが考えられた。前方リーチ時では、左右対称的な動きであるにも関わらず、各群とも健側下肢の荷重率が高く、健常群と異なり、左右不均等な体重分配であった。これはDickstein ら⁸⁾やMessier ら⁹⁾と同様な結果であり、前方リーチ動作での健側下肢への

依存といった片麻痺の障害特性を示唆したものといえる。両群間における安静立位時、患側方リーチ時、前方リーチ時の患側下肢荷重率はいずれも右片麻痺群で高かったものの、明らかな違いは認められなかった。患側方リーチ距離と患側下肢荷重率との関連性については、各群ともに相関を認め、健常群と同結果を示した。前方リーチ距離と患側下肢荷重率との関連性では、右片麻痺群では相関を認めたのに対して左片麻痺群では相関を認めなかった。前方リーチ動作は左右対称的な動きであり、本来、前方向への重心(体重)移動である。しかし、先述したように片麻痺群では健側下肢での荷重率が高いことから、健側下肢で体重を支持して安定を図り、前方へ重心(体重)を移動してリーチすることが求められるのではないかと推察する。平沢¹⁰⁾は、右足は安定性の保持と方向性の役割を、左足はスピードコントロールと全身の器用性の役割をそれぞれ担っていると述べている。右片麻痺群では左足が、左片麻痺では右足がそれぞれ非麻痺側下肢であることから、本来の右足と左足の機能の違いが、本結果を生じさせたと考えられることができる。この点については、更に追求していく必要がある。

以上より、脳卒中患者は麻痺側に関係なく、片麻痺という障害特性から健側下肢に依存した体重分配であった。しかし、本来、人間には運動機能としての左右非対称性があり、右足と左足にそれぞれの役割分担を有している。そのため、脳卒中患者を対象とした研究においては、患側と健側の区別のみでなく、右片麻痺と左片麻痺といった麻痺側の区別も考慮する必要があると言える。

【文献】

- 1) 木村邦彦, 浅枝澄子: ヒトの四肢の一侧優位性について. 人類史, 82(3): 189-207, 1974.
- 2) 三上一貴: 軸足・利き足の検討. 理学療法研究, 16: 15-18, 1999.
- 3) Duncan PW, Weiner DK, et al.: Functional reach, a new clinical measure of balance. Gerontol, 45(IV): 192-197, 1990.
- 4) 中村一平, 奥田昌之, 他: ファンクショナルリーチテストとその他のバランス評価法との関係. 理学療法科学, 21(4): 335-339, 2006.
- 5) Jonsson E, Henriksson M, et al.: Does the functional reach test reflect stability limits in elderly people? J Rehabil Med 35: 26-30, 2002.
- 6) Brauer S, Burns Y, et al.: Lateral reach: a clinical measure of medio-lateral postural stability. Physiother Res Int, 4(2): 81-88, 1999.
- 7) 江西一成, 安倍基幸, 他: 片麻痺患者における患側下肢荷重の麻痺側による差異. 日本災害医学会誌, 41(10): 627-631, 1993.
- 8) Dickstein R, Nissan M, et al.: Foot-ground pressure pattern of standing hemiplegic patients: Major characteristics and patterns of movement. Phys Ther, 64: 19-23, 1984.
- 9) Messier S, Bourbonnais D, et al.: Weight-bearing on the lower limbs in a sitting position during bilateral movement of the upper limbs in post-stroke hemiparetic subjects. J Rehabil Med, 37: 242-246, 2005.
- 10) 平沢彌一郎: 直立歩行を支える左足. サイエンス, 11: 33-44, 1981.

<Abstract>

Difference between right and left hemiparesis seen from affected lower limb
weight-bearing ratio in stroke patients

KAZUMASA YAMADA

Division of Physical Therapy

TAIKI KISHIMOTO

Geriatric Health Services Facility 'Terada Garden'

MEGUMI YAMADA

Home-Visit Nursing Station 'Blue Poppy'

The purpose of this study was to compare the weight-bearing ratio of the lower limbs while standing in healthy individuals in order to establish the roles of the left and right legs. With these data as a basis, we examined stroke patients looking at the weight-bearing ratio of the affected side during forward reach and the weight-bearing ratio of the affected side during lateral reach to the affected side. In this manner, we could study the difference between left and right hemiparesis. Results showed that in healthy individuals in measuring the weight-bearing ratio of the lower limbs while standing, the left lower limb had a higher value, reestablishing the roles of the left and right legs. Stroke patients relied more on their unaffected side. The left hemiparesis group showed no significant correlation between forward reach distance and affected side weight-bearing ratio, whereas the right hemiparesis group did. Therefore, it can be said that a researcher should consider the side of paresis in stroke patients because the left and right legs have different roles.